

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-264698

(43)Date of publication of application : 26.09.2001

(51)Int.Cl.

G02B 27/28  
F21V 8/00  
G02B 6/00  
G02F 1/13357  
// F21Y103:00

(21)Application number : 2000-082027

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 23.03.2000

(72)Inventor : ODA KYOICHIRO

YUKI AKIMASA

IWASAKI NAKO

SASAGAWA TOMOHIRO

## (54) ILLUMINATING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a thin illuminating device with excellent light use efficiency and a illuminating method.

SOLUTION: The device is provided with a light source, a light transmission body for propagating a light from the light source, a body to be illuminated for receiving a light emitted from the light transmission body and receiving illumination and a polarizing body which is disposed between the body to be illuminated and the light transmission body to permit the light having prescribed polarization to pass through. The light transmission body is provided with a plurality of recessed parts on a surface facing the body to be illuminated.

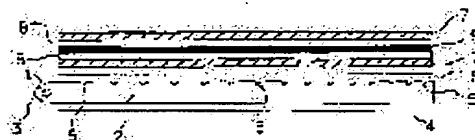


図1は、本発明の照明装置の一例を示す断面図である。図2は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図3は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図4は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図5は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図6は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図7は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図8は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。図9は、図1の照明装置の他の一例を示す断面図である。

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-264698  
(P2001-264698A)

(43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 2 B 27/28		G 0 2 B 27/28	Z 2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 9 1
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 2 H 0 9 9
G 0 2 F 1/13357		F 2 1 Y 103: 00	
// F 2 1 Y 103: 00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
		審査請求 未請求 請求項の数6	O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-82027(P2000-82027)

(22) 出願日 平成12年3月23日 (2000.3.23)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小田 恭一郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 結城 昭正

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

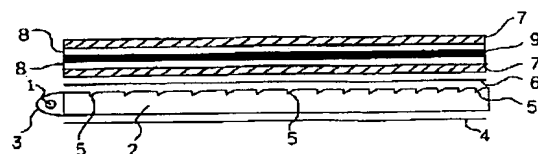
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置及び照明方法

(57) 【要約】

【課題】 厚みが薄く、かつ、光の利用効率がよい照明装置及び照明方法を得る。

【解決手段】 光源と、この光源からの光を伝播させる導光体と、この導光体から出射される光を受けて照明される被照明体と、この被照明体と導光体との間に設けられ所定の偏光を有した光を透過する偏光体とを備え、導光体は、被照明体に対向する面に複数の凹部を有する。



1: ランプ 2: 導光板 3: ランプリフレクタ 4: 反射板 5: 凹部  
6: 保護シート 7: 偏光板 8: ガラス板 9: 液晶

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、この光源からの光を伝播させる導光体と、この導光体から出射される光を受けて照明される被照明体と、この被照明体と前記導光体との間に設けられ所定の偏光を有した光を透過する偏光体とを備え、前記導光体は、前記被照明体に対向する面に複数の凹部を有することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 複数の凹部は、被照明体の明るさが略均一となるよう構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】 複数の凹部は、光源近傍においては疎に配置され、光源から離れた位置においては前記光源近傍に比し密に配置されることを特徴とする請求項 2 記載の照明装置。

【請求項 4】 複数の凹部は、光源近傍に比し光源から離れた位置においては光源近傍の凹部に比しその大きさが大きいことを特徴とする請求項 2 記載の照明装置。

【請求項 5】 複数の凹部は少なくとも光源側斜面とこの光源側斜面对向する反射面とからなり、前記反射面は曲面あるいは複曲面で構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 6】 光源からの光を導光体内で伝播するステップと、前記伝播している光を空気層に射出するステップと、前記射出された光を前記導光体で反射するステップと、前記反射された光のうち所定の偏光を有した光を透過させるステップと、前記透過された光により被照明体を照明するステップとからなることを特徴とする照明方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば液晶パネル等の裏面側から光を出射して照明する照明装置及び照明方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図 13 は従来の照明装置を示す断面図である。図 13 において、101 は光源となる直線状のランプ、102 はランプ 101 から発光される光を伝播させる導光板、103 はランプ 101 から導光板 102 の反対の方向に出射される光を反射し導光板 102 に入射させるためのランプリフレクタ、104 は導光板 102 の背面側に配置された反射板、105 は導光板 102 から出射された光を拡散させるための拡散板、106 は拡散板 105 から出射された光を集光するレンズシート、107 はレンズシート 7 を傷から保護するための保護シートである。110 は導光板 102 に対向して配置された液晶表示パネルで、所定の偏光を有した光のみを透過する偏光板 111、ガラス板 112、及び液晶 113 から構成されている。

【0003】このように構成された従来装置においては、ランプ 101 から発光された光は直接的あるいはラ

ンプリフレクタ 103 により反射され間接的に導光板 102 に入射する。導光板 102 に入射した光は導光板 102 内を伝播すると共に導光板 102 から出射され、図示した光 120 の如くレンズシート 106 により集光されて液晶表示パネル 110 に向かうと共に、偏光板 111 において所定の偏光を有した光のみが透過され液晶 113 を照明する。また、拡散板 105 は、図示した光 121 の如く導光板 102 から出射された光を拡散し、所定の角度でレンズシート 106 へ入射させるものである。これにより光 121 は、レンズシート 106 により集光され液晶表示パネル 110 に向かわされる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の照明装置は、レンズシート 106 により集光されて偏光板 111 に向かわされる。しかしながらレンズシート 106 は単に集光するものであつて光を所定方向へ偏光させる機能を有しないものである。このためレンズシート 106 から偏光板 111 に向かった光のうち所定の偏光を有する光のみしか偏光板 111 を透過することができず光の利用効率が悪かった。

【0005】また、拡散板 105 及びレンズシート 106 等を要し、複数の部材により構成されていたため、構造が複雑になり、厚みが大きくなるという問題があった。

【0006】この発明は上記の問題を解決するためになされたもので、厚みが薄く、かつ、光の利用効率がよい照明装置及び照明方法を得る事を目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る照明装置は、光源と、この光源からの光を伝播させる導光体と、この導光体から出射される光を受けて照明される被照明体と、この被照明体と導光体との間に設けられ所定の偏光を有した光を透過する偏光体とを備え、導光体は、被照明体に対向する面に複数の凹部を有するものである。

【0008】また、この発明に係る照明装置は、複数の凹部は、被照明体の明るさが略均一となるよう構成されているものである。

【0009】また、この発明に係る照明装置は、複数の凹部は、光源近傍においては疎に配置され、光源から離れた位置においては光源近傍に比し密に配置されるものである。

【0010】また、この発明に係る照明装置は、複数の凹部は、光源近傍に比し光源から離れた位置においては光源近傍の凹部に比しその大きさが大きいものである。

【0011】また、この発明に係る照明装置は、複数の凹部は少なくとも光源側斜面とこの光源側斜面对向する反射面とからなり、反射面は曲面あるいは複曲面で構成されているものである。

【0012】また、この発明に係る照明方法は、光源からの光を導光体内で伝播するステップと、伝播している

光を空気層に射出するステップと、射出された光を導光体で反射するステップと、反射された光のうち所定の偏光を有した光を透過させるステップと、透過された光により被照明体を照明するステップとからなるものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 図 1 は、実施の形態 1 を示す断面図である。図 1 において、1 は光源としての直線状のランプ、2 はランプ 1 から発光される光を伝播させる導光体としての導光板、3 はランプ 1 から導光板 2 の反対の方向に出射される光を反射し導光板 2 に入射させるための反射体としてのランプリフレクタ、4 は導光板 2 の背面側に配置された反射板、5 は導光板 2 に設けられた複数の凹部、6 は導光板 2 を保護する保護シート、7 は所定の偏光を有した光を透過する偏光体としての偏光板、8 はガラス板、9 は被照明体としての液晶であって、液晶表示パネルは偏光板 7、ガラス板 8、及び液晶 9 から構成されている。図 2 は実施の形態 1 を示す一部拡大斜視図である。

【0014】図 3 は凹部 5 近傍の光の軌跡とその成分を示した断面図である。図において 10 は光源側斜面、11 は光源側斜面 10 に対向する反射面である。このとき光源側斜面 10 は導光板 2 の出射面 12 に対して 90 度になるよう設けられており、反射面 11 は光源側斜面 10 に対して 45 度になるよう設けられている。なお、光源側斜面 10、反射面 11 及び出射面 12 はその表面が滑らかに構成されているものである。

【0015】まず、ランプ 1 で生じた光は直接的にあるいはランプリフレクタ 3 により反射されて間接的に導光板 2 に入射し、導光板 2 内を伝播する。このときの光は偏光特性を有しておらず、p 偏光と s 偏光との成分比は 1 : 1 である。この光はやがて導光板 2 に設けられた凹部 5 に達し、光源側斜面 10 から空気層に出射される。空気層に出射された光は入射角  $\alpha$  にて反射面 11 に入射し、反射面 11 において屈折と反射を生じる。

【0016】ここで本願発明者らは、光を一度、空気層に出射し、その後、屈折率の高い層に入射させるとその反射光に高い偏光特性が得られることを見出した。図 4 は媒質 1 と媒質 2 との境界における p 波と s 波の反射率を示す特性図で、横軸の角度は入射角  $\alpha$  を示している。この図によれば反射面 11 に入射する光の入射角  $\alpha$  が 0 度および 90 度のときを除けば s 波の反射率の方が p 波の反射率よりも大きいことが解る。

【0017】従って、図 3 の如く入射角  $\alpha$  を 45 度に設定した場合は、反射面 11 で反射された光の成分比は  $p : s = 0.0084 : 0.092$  と s 偏光成分に大きく偏った値となっている。この s 偏光成分に大きく偏った光は偏光板 7 に向かって出射される。なお、ここで偏光板 7 は、予め s 偏光成分を多く透過するように設けられている。よって、s 偏光成分に大きく偏った反射光はそ

のほとんどが偏光板 7 を透過し液晶 9 を照明する。また反射面 11 で屈折された光は図示の如くその成分比が  $p : s = 0.9916 : 0.908$  となっておりほとんど偏りの無い光になっている。この光は導光板 2 内を更に伝播し、その中で反射あるいは複屈折等を生じることにより偏光が解消され  $p : s = 1 : 1$  となり、次の凹部 5 にて上述と同様に屈折と反射が行われる。

【0018】以上のように実施の形態 1 によれば、導光板 2 内を伝播する光を空気層に出射し、その後、凹部 5 の反射面 11 で反射することにより反射光の成分を s 偏光成分に大きく偏らせるとともに、この光を s 偏光成分を透過させる偏光板 7 に入射させるので、偏光板 7 により遮蔽される光を少なくすることができ、光の利用効率の良い照明装置及び照明方法を得ることができる。

【0019】また、実施の形態 1 では拡散板 105 及びレンズシート 106 が不要であるので、厚みが薄い照明装置を得ることができる。

【0020】なお実施の形態 1 では光を一度空気層に出射し、その後、屈折率の高い層で反射させる旨述べたが、屈折率の高い層として樹脂で形成された導光板 2 を採用することができる。また、樹脂の中でもポリメチルメタクリレート (PMMA) を採用することが望ましい。

【0021】なお実施の形態 1 において、凹部 5 の光源側斜面 10 より出射された光が、それに対向する反射面 11 に反射されることなく直接偏光板 7 に入射する光、即ち斜め照明光が生じることがある。このような光線は、上述の反射光のように s 偏光成分に偏った光ではないため偏光板 7 により遮蔽され無駄な光となってしまう。このような斜め照明光を防止するためには、光源側斜面 10 と導光板 2 の出射面 12 とのなす角が、90 度もしくはそれに近い角度になっていることが望ましい。また、光源側斜面 10 に対向する反射面 11 の角度は、導光板 2 の法線方向に光を反射させるために、45 度もしくはそれに近い角度であることが望ましい。

【0022】実施の形態 2. 図 5 は実施の形態 2 を示す一部拡大斜視図、図 6 は実施の形態 2 の凹部を示す拡大断面図である。図において 13 は出射面 12 に設けられた複数の凹部で、光源側斜面 10、この光源側斜面 10 に対向する反射面 11、及び光源側斜面 10 と反射面 11 とに接する側面 14 とから構成されている。なお、光源側斜面 10 及び反射面 11 の形成角度は実施の形態 1 と同様である。ところで実施の形態 1 では、図 2 に示す如く凹部 5 は導光板 2 の短手方向全長に亘って形成されていた。これに対し実施の形態 2 では凹部 13 の如く形成したため、導光板 2 の短手方向及び長手方向に対して自由に凹部を配置することができる。このため実施の形態 2 によれば、凹部 13 の配置分布を変えることによって液晶表示パネルの明るさを簡単に略均一にすることができる。

【0023】なお、実施の形態2では凹部13の配置を2列としたが、これに規定されることなく、凹部13の列数、行数を自由に配置することができる。また、凹部13は必ずしも平行に配置する必要はなく、必要に応じて千鳥配置あるいはその他の配置にすることができる。また、凹部13の形状は一定である必要はなく、要求に応じて異なる寸法の凹部13を配置することができる。

【0024】実施の形態3. 図7は実施の形態3の導光板を示す断面図である。図において凹部5はライト1近傍では疎に配置されると共に、ライト1から離れるに従って密に配置されている。即ち、導光板2内部では凹部5によって光を取り出すため、ライト1から離れるにしたがって光量が減少する。これを補うために上述の如く凹部5を配置することにより液晶表示パネルを均一な輝度で照明することが可能となる。

【0025】なお実施の形態3ではライト1から離れるに従って連続的に凹部5の配置を疎から密に変化させるように配置したが、これに限らず、段階的に凹部5の配置を疎から密に変化させるようにしても良い。

【0026】また、実施の形態3では凹部5について説明したが、凹部13に対しても同様に適用できることは言うまでもない。

【0027】実施の形態4. 図8は実施の形態4の導光板を示す断面図である。図において凹部5はライト1近傍では比較的小さく形成されると共に、ライト1から離れるに従って比較的大きく形成されている。図によればライト1に近い5番目までの凹部5は小サイズ、6番目から9番目までは中サイズ、10番目以降は大サイズに形成されている。即ち、導光板2内部では凹部5によって光を取り出すため、ライト1から離れるにしたがって光量が減少する。これを補うために上述の如く凹部5を形成することにより液晶表示パネルを均一な輝度で照明することが可能となる。

【0028】なお、実施の形態4では凹部5のサイズを段階的に変化させているが、ライト1からの距離に応じて連続的に凹部5のサイズを変化させても良い。

【0029】また、実施の形態4では凹部5について説明したが、凹部13に対しても同様に適用できることは言うまでもない。

【0030】実施の形態5. 図9は実施の形態5の導光板を示す断面図である。図において、ライト1近傍では凹部5は疎に配置され、ライト1から離れた位置になるにしたがって密に配置されると共に、さらにライト1から離れた位置になるにしたがって凹部5のサイズが拡大されることにより液晶表示パネルを均一な輝度で照明することが可能となる。

【0031】また、実施の形態5では凹部5について説明したが、凹部13に対しても同様に適用できることは言うまでもない。

【0032】なお上述の実施の形態では様々な形態の導

光板を提案してきたが、それらの導光板の製造方法は、金型による成形、切削による加工、エッチングなどが考えられる。金型はダイヤモンドバイト等で切削して凹部を形成し、ポリメチルメタクリレート(PMMA)を射出成形にて製作する。生産性から考えると、金型による成形が最もよいと思われる。

【0033】実施の形態6. 図10は実施の形態6の導光板の凹部を拡大した一部拡大断面図である。図において15は凸状の曲率を有する反射面である。導光板2の出射面12の方向に凸状の曲率を有する反射面15の場合は、光源側斜面10より出射された光は広がりをもって反射され、広い配光特性を有することが可能となる。

【0034】実施の形態7. 図11は実施の形態7の導光板の凹部を拡大した一部拡大断面図である。図において16は凹状の曲率を有する反射面である。導光板2の出射面12の方向に凹状の曲率を有する反射面16の場合は、光源側斜面10より出射された光は曲率によって定まる所定の方向に反射される光が多くなり、集光効果を有することが可能となる。

【0035】実施の形態8. 図12は実施の形態8の導光板の凹部を拡大した一部拡大断面図である。図において17は複曲面で構成された反射面で、実施の形態8においては2面で構成されている。複曲面に分割された反射面17は指向性を持った反射特性を有することから、配光方向を制御することが可能である。また、各反射面の分割比を変えることによって、配光分布を制御することも可能となる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る照明装置によれば、厚みが薄く、かつ、光の利用効率がよい照明装置を得ることができる。

【0037】また、この発明に係る照明装置によれば、被照明体を略均一に照明することができる。

【0038】また、この発明に係る照明装置によれば、被照明体に対する配光特性を制御することができる。

【0039】また、この発明に係る照明方法によれば、光の利用効率がよい照明方法を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す一部拡大斜視図である。

【図3】 この発明の実施の形態1における凹部近傍の光の軌跡とその成分を示した断面図である。

【図4】 媒質1と媒質2との境界におけるp波とs波の反射率を示す特性図である。

【図5】 この発明の実施の形態2を示す一部拡大斜視図である。

【図6】 この発明の実施の形態2の凹部を示す拡大断面図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 3 の導光板を示す断面図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 4 の導光板を示す断面図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 5 の導光板を示す断面図である。

【図 10】 この発明の実施の形態 6 の導光板の凹部を拡大した一部拡大断面図である。

【図 11】 この発明の実施の形態 7 の導光板の凹部を拡大した一部拡大断面図である。

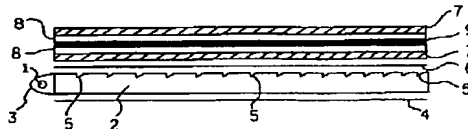
【図 12】 この発明の実施の形態 8 の導光板の凹部を拡大した一部拡大断面図である。

【図 13】 従来の照明装置を示す断面図である。

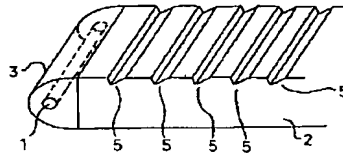
【符号の説明】

- 1 ランプ、2 導光板、3 ランプリフレクタ、4 反射板、5 凹部、6 保護シート、7 偏光板、8 ガラス板、9 液晶、10 光源側斜面、11 反射面、12 出射面、13 凹部、14 側面、15 反射面、16 反射面、17 反射面、101 ランプ、102 導光板、103 ランプリフレクタ、104 反射板、105 拡散板、106 レンズシート、107 保護シート、110 液晶表示パネル、111 偏光板、112 ガラス板、113 液晶

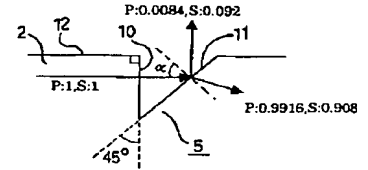
【図 1】



【図 2】

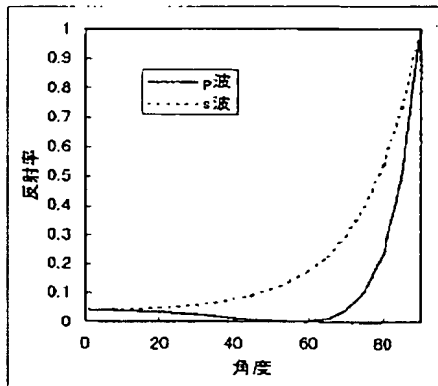


【図 3】

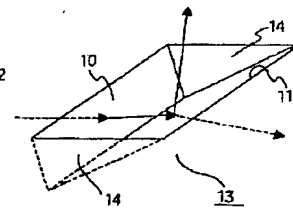
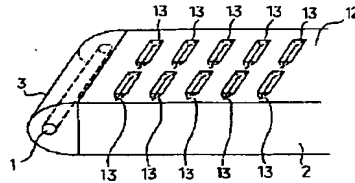


- 1: ランプ 2: 導光板 3: ランプリフレクタ 4: 反射板 5: 凹部  
6: 保護シート 7: 偏光板 8: ガラス板 9: 液晶

【図 4】

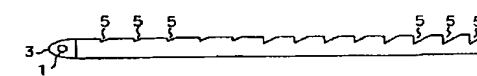


【図 5】

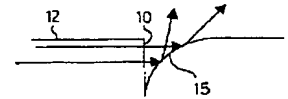


【図 6】

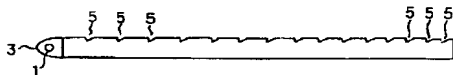
【図 8】



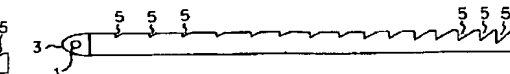
【図 10】



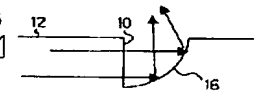
【図 7】



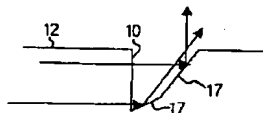
【図 9】



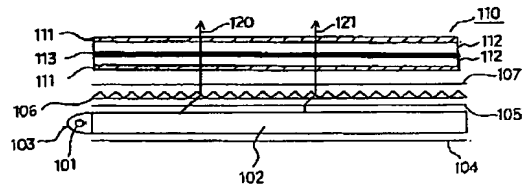
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 直子  
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 笹川 智広  
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
 菱電機株式会社内

F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06  
 2H091 FA08X FA08Z FA14Z FA16Z  
 FA23Z FA31Z FA41Z FD04  
 LA03 LA11  
 2H099 AA11 BA09 CA11 DA01